

## Aleatoriedad, nociones previas en estudiantes de educación media<sup>1</sup>

*Edison Alexander Restrepo Gil*

### RESUMEN

El presente escrito reporta un estudio llevado a cabo para investigar las ideas de aleatoriedad de un grupo de estudiantes de décimo grado cuando resuelven problemas de naturaleza aleatoria. La investigación se realizó en el marco de la clase de Matemáticas durante cinco sesiones de hora y treinta minutos cada una en las que se desarrolló una unidad didáctica. La información fue recogida median-

te observaciones de clase, interacciones de estudiantes, entrevistas semi-estructuradas y artefactos documentales con la producción de los estudiantes. Los principales resultados revelan que los estudiantes tienen ideas sobre aleatoriedad que van desde explicaciones ingenuas hasta explicaciones sustentadas.

**Palabras clave:** aleatoriedad, educación estadística, ciclo investigativo.

---

\* Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta, Copacabana (Ant.), Colombia. Direcciones electrónicas: earestrepog@unal.edu.co, edisonarg15@hotmail.com

<sup>1</sup> Trabajo de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los estudiantes llegan al salón de clase con una gran cantidad de ideas previas sobre aleatoriedad adquiridas durante toda su vida. Algunas son desarrolladas por la influencia de contextos cercanos, otras por experiencias personales, por la información dada en los medios de comunicación, otras surgen de los gustos e intereses particulares y otro tanto se originan en la educación anterior. Las ideas previas son un asunto que los profesores no pueden desconocer. Ellas están allí y no abandonan a los estudiantes en las clases de matemáticas, de hecho, determinan el referente con el cual interpretan las ideas que aparecen en la clase, referente que quizá no coincide con el del profesor.

La literatura en educación estadística carece de una clara comprensión de las ideas previas de los estudiantes en torno a la aleatoriedad. Un conocimiento de estas ideas podría constituir un insumo importante para entender su origen y orientar actividades de aprendizaje que desarrollen nociones cada vez más refinadas. Esta afirmación se fundamenta en la idea de que cuando se enseña algo nuevo los estudiantes construyen el nuevo conocimiento conectando la información más reciente con la asumida previamente por ellos como correcta (Serrano, Batanero, Ortiz & Cañizares, 2001; Shaughnessy, 1992, citado en Barragués & Guisasola, 2006). Lo anterior lleva a plantear el siguiente interrogante: ¿Cómo se acercan los estudiantes de grado décimo a la noción de aleatoriedad cuando resuelven problemas estadísticos en contextos de incertidumbre?

## MARCO TEÓRICO

Para dar respuesta al problema es crucial, en primer lugar, tener una idea lo más clara posible de las distintas concepciones de aleatoriedad surgidas a través de la historia y, luego, describir el modelo que sustenta la estrategia de indagación sobre las nociones previas de aleatoriedad.

Noción de aleatoriedad. La aleatoriedad ha experimentado una evolución histórica usualmente asociada con las diferentes concepciones sobre la probabilidad. En un primer período histórico la aleatoriedad fue relacionada con acontecimientos ajenos a la voluntad humana que obedecían a caprichos o fuerzas sobrenaturales. La ocurrencia de tales sucesos se atribuía al azar. En un segundo período, la aleatoriedad estuvo fuertemente ligada a los juegos de azar y su concepción se desarrolló a la par con el cálculo de probabilidades. En un siguiente período los fenómenos considerados aleatorios se desplazan hacia fenómenos del mundo físico y natural que suscitaban el interés de los

científicos del momento. Finalmente la aleatoriedad se relaciona con una variedad de eventos de la cotidianidad de orden social, educativo, tecnológico, científico, entre otros.

El Ciclo investigativo. La manera como se actúa y se razona durante el desarrollo de una investigación estadística o en la búsqueda de solución a un problema puede ser descrita en cinco etapas interconectadas que constituyen el modelo PPDAC: Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusiones. Cada etapa implica diferentes acciones y todas en conjunto conforman el Ciclo investigativo adaptado por Wild y Pfannkuch (1999).

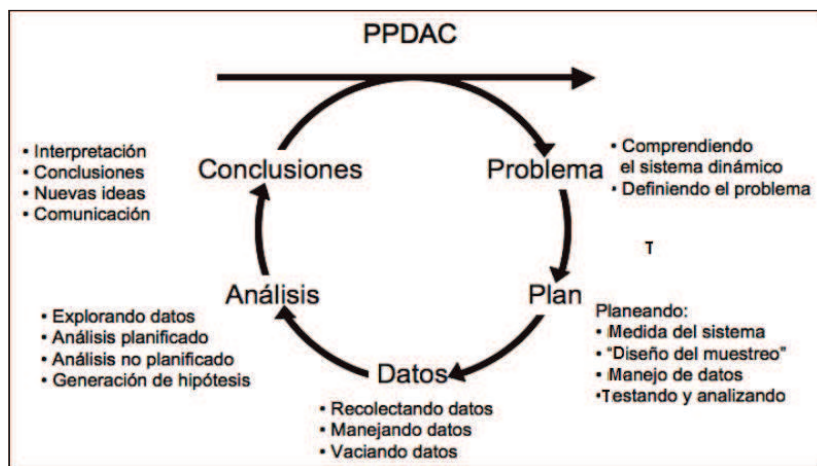


Figura 1. El ciclo investigativo (Wild y Pfannkuch, 1999, traducción de Serradó, Azcárate y Cardeñoso, 2009, p. 50)

La aplicación del modelo PPDAC (Wild & Pfannkuch, 1999) en la solución de un problema estadístico real supone el diseño y ejecución de un plan estratégico y sistemático. Este plan involucra el desarrollo de ciertas habilidades generales para el manejo, comprensión y comunicación de datos estadísticos, más que el manejo de conceptos y técnicas descontextualizadas; implica comprensiones más o menos amplias, aunadas a otro tipo de competencias y otros factores como las actitudes y creencias (Batanero, 2002).

## METODOLOGÍA

El estudio es de tipo interpretativo y fue orientado desde un enfoque hermenéutico. El trabajo de campo se desarrolló en el aula de clase durante cinco sesiones y contó con la participación de treinta y cinco estudiantes de déci-

mo grado. Las nociones de aleatoriedad se analizaron a partir de las soluciones (en producciones escritas) propuestas por los participantes a una serie de problemas estadísticos planteados en dos guías de trabajo. Las guías de trabajo fueron diseñadas y aplicadas atendiendo las pautas del ciclo investigativo. La información recogida con las producciones escritas se corroboró y profundizó con observaciones directas y entrevistas semi-estructuradas. Las explicaciones de los participantes para cada uno de los problemas planteados se tomaron como las unidades de estudio. Estas fueron sometidas a procesos de análisis e interpretación en donde los tipos de argumentos encontrados constituyeron el criterio de comparación.

### ANÁLISIS DE LOS DATOS

Con el análisis de los datos se halló que los participantes del estudio, cuando se les enfrentó a problemas dominados por la indeterminación o la ausencia de información, recurrieron a diversas explicaciones. En esas explicaciones se acercaron a nociones de aleatoriedad a través de uno o varios de los siguientes tipos de argumentos, clasificados en tres categorías: explicaciones ingenuas, explicaciones subjetivas y explicaciones sustentadas.

*Explicaciones ingenuas.* Se observó en los participantes la tendencia en asociar la aleatoriedad únicamente con la suerte, despreciando cualquier otra causa. En sus explicaciones, los participantes reflejaron juicios ingenuos y poco pensados al suponer la suerte como un asunto ajeno a ellos, incontrolable y determinante en la imprevisibilidad en los resultados de los problemas que se les plantearon. Cuando a los estudiantes se le preguntó si aceptarían la invitación de apostar en una polla de fútbol, se obtuvieron respuestas como las siguiente "No aceptaría jugar porque en el fútbol no hay seguridad de quién va a ganar, todo depende de la suerte".

*Explicaciones subjetivas.* En esta categoría se consideran las explicaciones basadas en creencias, gustos, convicciones, deseos, ilusiones o expectativas personales. Estas preconcepciones subjetivas generan en los participantes cierto nivel de confianza para tomar decisiones cuando se enfrentan a situaciones dominadas por la incertidumbre. Aunque en este tipo de explicaciones los participantes reconocen la imprevisibilidad de los resultados de un evento, propiedad básica de la aleatoriedad, presentan una fuerte tendencia hacia alguno de los posibles resultados. Ante la propuesta de jugar en la polla también fueron recurrentes respuestas como, "Sí aceptaría porque juega mi equipo favorito y confío en que va a ganar".

*Explicaciones sustentadas.* Esta categoría agrupa las explicaciones sustentadas en información suministrada en las guías de trabajo, en datos experimentales o en razonamientos profundos. Las decisiones tomadas por los participantes no son fruto de intuiciones, impulsos o caprichos subjetivos. Existe un análisis de cierta información disponible, a partir de la cual los participantes identifican regularidades, patrones o niveles de repitencia de resultados determinantes en sus decisiones. Uno de los problemas planteados a los estudiantes consistía en adivinar la decisión que tomaría un compañero que recién llega a clase frente a la propuesta de participar de la polla del fútbol. De esta situación surgieron repuestas como esta: "Según la tabla la mayoría de sus compañeros están jugando, entonces él también lo hace".

## CONCLUSIONES

El conocimiento de las nociones previas de aleatoriedad y el lenguaje utilizado por los estudiantes en la comunicación de sus ideas son claros puntos de partida para emprender con rigor el diseño de unidades de aprendizaje, orientadas al desarrollo de la noción de aleatoriedad, noción indispensable para la formalización del conocimiento probabilístico.

Es recomendable que los problemas planteados a los estudiantes sean minuciosamente pensados de tal manera que promuevan ciclos de investigación y puedan ser abordados con el modelo PPDAC (Wild & Pfannkuch, 1999) o con modelos que estimulen habilidades similares a las promovidas por este. En este estudio se observó que el modelo representa un valioso recurso didáctico cuando se pretende guiar a los estudiantes en la solución sistemática de problemas y hacia el desarrollo de ideas y nociones fundamentales de la probabilidad y la estadística.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barragués, F. J., & Guisasola, A. J. (2006). La introducción de los conceptos reativos al azar y la probabilidad en libros de texto universitario. *Enseñanza de las Ciencias*, 24 (2), 241 - 254.
- Batanero, C. (2002). "Los retos de la cultura estadística: Conferencia inaugural." Documento presentado en las jornadas Internacionales de Enseñanza de la Estadística. Buenos Aires.
- Serradó, A., Azcárate, P., & Cardeñoso, J. (2009). "Numbers: Zona cero" (I): Método científico de investigación estadística. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 6 (1), 47 - 62.
- Serrano, L., Batanero, C., Ortiz, J., & Cañizares, M. (2001). Concepciones de los alumnos de secundaria sobre modelos probabilísticos en las secuencias de resultados aleatorias. *Suma* (36), 23 - 32.
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review* (67), 223-248.